

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-106210

(43)Date of publication of application : 20.04.1999

(51)Int.Cl.

C01B 31/10  
B09B 3/00

(21)Application number : 09-284561 (71)Applicant : KURIMOTO LTD

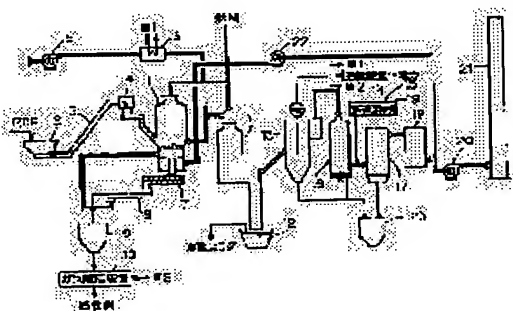
(22)Date of filing : 30.09.1997 (72)Inventor : NAGANO TOMOHIITO  
OBATA TSUNEO

## (54) PRODUCTION OF ACTIVE CARBON FROM REFUSE DERIVED FUEL

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To inexpensively mass-produce active carbon effective for the adsorptive removal of toxic substance dioxins by pyrolyzing a refuse derived fuel by the aid of hot air in a pyrolyzing oven into a carbonized product which, in turn, is activated by steam.

**SOLUTION:** This active carbon is obtained by pyrolyzing a refuse derived fuel(RDF) in a fluidized bed-type pyrolyzing oven 1 by the aid of a combustion air fan 5 and the hot air from a steam heater 6 into a carbonized product, which, in turn, is introduced into a gas activation unit 10 and activated by steam. The gas generated during the carbonization process by the RDF pyrolysis is brought into a fusion furnace 11 and burned along with fusing the scattered ash in the gas into fused slag to recover the ash. The exhaust gas from the fusion furnace 11 is guided into a waste heat boiler 13 to conduct a heat recovery, and part of the steam afforded by the heat recovery is used as steam for the gas activation in the activation unit 10. The exhaust gas from the waste heat boiler 13 is brought into an exhaust gas treatment apparatus 15 where the unfused scattered ash and toxic substances in the gas are removed.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 16.06.1999

[Date of sending the examiner's  
decision of rejection][Kind of final disposal of application  
other than the examiner's decision of  
rejection or application converted  
registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-106210

(43) 公開日 平成11年(1999) 4月20日

(51) IntCl.<sup>5</sup>

識別記号

F I

C 0 1 B 31/10

C 0 1 B 31/10

B 0 9 B 3/00

B 0 9 B 3/00

3 0 2 E

審査請求 未請求 請求項の数 2 F D (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平9-284561

(22) 出願日

平成9年(1997)9月30日

(71) 出願人 000142595

株式会社栗本鐵工所

大阪府大阪市西区北堀江1丁目12番19号

(72) 発明者 永野 智史

大阪府大阪市西区北堀江1丁目12番19号

株式会社栗本鐵工所内

(72) 発明者 小畑 恒夫

大阪府大阪市西区北堀江1丁目12番19号

株式会社栗本鐵工所内

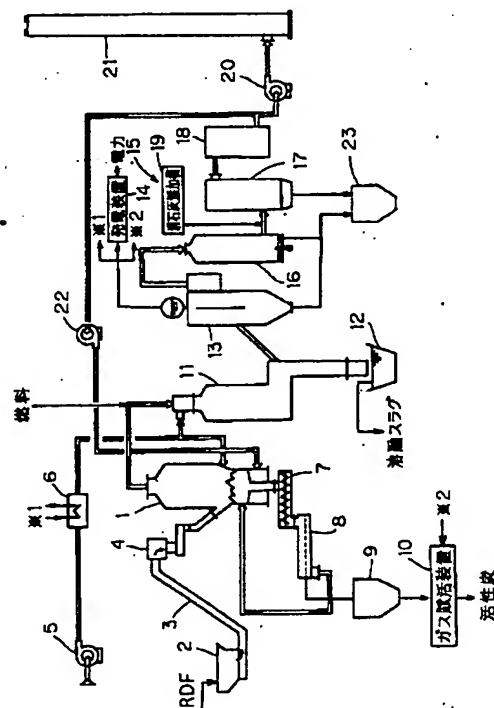
(74) 代理人 弁理士 青野 順三

(54) 【発明の名称】 廃棄物固形燃料からの活性炭の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 廃棄物固形燃料を原料とする熱分解ガス化溶解システムと結び付けることによって、活性炭を大量かつ安価に入手するとともに、特に有害物質であるダイオキシンの吸着除去に有効な廃棄物固形燃料からの活性炭の製造方法を提供するものである。

【解決手段】 廃棄物固形燃料を熱分解炉1で熱風により熱分解して炭化物とし、この炭化物をガス賦活装置10に導いて水蒸気によるガス賦活して活性炭とするようにしたことである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 廃棄物固形燃料を熱分解炉で熱風により熱分解して炭化物とし、この炭化物をガス賦活装置に導いて水蒸気によるガス賦活して活性炭とすることとしたことを特徴とする廃棄物固形燃料からの活性炭の製造方法。

【請求項2】 廃棄物固形燃料を熱分解炉で熱風により熱分解して炭化物とし、この炭化物をガス賦活装置に導いて水蒸気によりガス賦活して活性炭とし、前記熱分解炉での廃棄物固形燃料の熱分解による炭化の過程で発生する熱分解ガスを溶融炉に導いて燃焼するとともに該熱分解ガス中の飛灰を溶融して溶融スラグ化して回収し、前記溶融炉からの燃焼排ガスを廃熱ボイラに導いて熱回収し、前記ガス賦活装置のガス賦活用の水蒸気として前記熱回収により得られた水蒸気の一部を使用するとともに、前記燃焼ガスを排ガス処理装置に導いてその中の未溶融の飛灰および有害物質を除去することとしたことを特徴とする廃棄物固形燃料からの活性炭の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 この発明は、可燃性ごみまたは廃棄物固形燃料（RDF）からの活性炭の製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、一般廃棄物（ごみ）から可燃ごみを選別回収し、これを減容・成形して固形燃料とする技術が多々開発されている。そして、この廃棄物固形燃料は、これを燃焼ボイラーで燃焼して、発電などに利用されている。この可燃ごみは種々雑多なものからなり、特にこの中にプラスチック類が含まれている。プラスチックの中でも塩化ビニールが比較的多く含まれていることが多い。この塩化ビニール系のプラスチックは減容成形過程で半溶融させることから成形物を得るのに好都合である。この廃棄物固形燃料は成分がほぼ均質であることから、これを燃焼ボイラーなどで燃焼させると、可燃ごみを直接燃焼させる場合に比べて、安定した燃焼が得られるというメリットがある。一方、塩化ビニール系のプラスチックはその燃焼時に多量の塩素ガスを発生し、この塩素ガスが燃焼排ガス中に含有されて排出されることとなる。このような塩素ガスを含む燃焼排ガスは通常、排ガス処理装置により処理される。すなわち消石灰を供給して塩素ガスを中和し捕集するようになっている。したがって、多量の塩素の発生は多量の消石灰が必要となり、そのため排ガス処理装置が大型化して設備費が増大するとともに、ランニングコストが嵩むこととなる。また、燃焼炉や排ガス処理装置までの配管は、多量の塩素ガスで晒されることになるので、腐食の進行が早い。また塩素ガスは冷却過程で、再凝縮・結晶化して配管内へ付着・成長して固形物を形成し、ひいては、配管閉塞トラブルを発生し、長期安定運転を阻害するという

問題もある。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】 最近では、廃棄物固形燃料から活性炭を製造する方法も提案がなされているが、この場合でも吸着能力の点で充分満足するに至っていない。また 活性炭は原料として植物系では木材、鋸屑、ヤシ殻、ピートモスなど、鉱物系では、石炭、石油コークス、石油ピッチなどから製造されたものが用いられている。活性炭の細孔構造を発生させるためには、水蒸気などのガスを用いたガス賦活法と、塩化亜鉛などを用いた薬品賦活法の2つに分類される。活性炭の細孔構造は、原料に大きく依存するものであり、その原料が目的の細孔構造をもつ活性炭として利用できるためには、その原料の品質、コストまたはその原料を大量に入手することができるかなどが大きな検討条件となる。従来技術では、活性炭の細孔構造が原料に大きく依存するために良質な活性炭の原料はかなり限られてくる。また、通常活性炭の細孔構造は、マクロ孔、メソ孔、ミクロ孔に分類することができるが、マクロ孔の細孔直径は500オングストローム以上の細孔、メソ孔は500～200オングストローム、ミクロ孔は20オングストローム以下の細孔といわれており、そして、活性炭の比表面積はミクロ孔であるほど大きいといわれている。排ガス中に含まれる有機塩素化合物を活性炭吸着する場合、シクロ孔で比表面積の大きいものが除去効率が高いといわれている。その理由は該化合物の粒子（分子）径が小さいことによる。しかし、最近問題となっている有害物質であるダイオキシンは種類にもよるが、その粒子径が有機塩素化合物に比べて大きいことから、シクロ孔の活性炭では吸着が困難である。ダイオキシン除去用の活性炭については、細孔直径が通常の活性炭よりも大きいものの方が吸着性能が良いことが判っている。しかし、活性炭化に際しては、熱エネルギーを別途必要とすることになる。したがって、エネルギー消費型であり、製造コストが高くつくばかりか地球資源の枯渇、環境破壊につながるものという問題もある。

【0004】 この発明は、上記のような問題を解決するためになしたものであり、廃棄物固形燃料を原料とする熱分解ガス化溶融システムと結び付けることによって、活性炭を大量かつ安価に入手するとともに、特に有害物質であるダイオキシンの吸着除去に有効な廃棄物固形燃料からの活性炭の製造方法を提供するものである。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】 この発明に係る廃棄物固形燃料からの活性炭の製造方法は、廃棄物固形燃料を熱分解炉で熱風により熱分解して炭化物とし、この炭化物をガス賦活装置に導いて水蒸気によるガス賦活して活性炭とすることである。

【0006】 また、廃棄物固形燃料を熱分解炉で熱風により熱分解して炭化物とし、この炭化物をガス賦活装置

10

20

30

40

50

に導いて水蒸気によりガス賦活して活性炭とし、前記熱分解炉での廃棄物固形燃料の熱分解による炭化の過程で発生する熱分解ガスを溶融炉に導いて燃焼するとともに該熱分解ガス中の飛灰を溶融して溶融スラグ化して回収し、前記溶融炉からの燃焼排ガスを廃熱ボイラに導いて熱回収し、前記ガス賦活装置のガス賦活の水蒸気として前記熱回収により得られた水蒸気の一部を使用するとともに、さらに、前記燃焼ガスを排ガス処理装置に導いてその中の未溶融の飛灰および有害物質を除去するようにしたことである。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、この発明の実施の形態を図1に基づいて、さらに詳細に説明する。図1において、1は廃棄物固形燃料を熱分解する流動床式熱分解（炭化）炉で、流動床式の他にロータリキルンなどを用いることができる。流動床式熱分解炉1は、燃焼空気ファン5からの空気が蒸気ヒータ6により加熱され、加熱された熱風が供給されるとともに、後述する清浄ガス（空気）が流動化用として供給される。廃棄物固形燃料はホッパ2、搬送コンベヤ3および定量供給機4を経て流動床式熱分解炉1に投入される。廃棄物固形燃料は後述する清浄ガス循環ファン21からの清浄ガスにより流動化されるとともに燃焼空気ファン5、蒸気ヒータ6により加熱された熱風により加熱されながら、しかも低酸素雰囲気下で熱分解により炭化される。

【0008】7は炭化物の排出用スクリーフィーダ、8は振動篩などの選別機、9は炭化物貯溜ホッパである。選別機8は多孔板形式のもので、該多孔板上のものは炭化物貯溜ホッパ9に溜められ、該多孔板下の流動媒体は流動床式熱分解炉1へ還流される。10はガス賦活装置、11は熱分解ガスの溶融炉で、溶融用燃料と蒸気ヒータ6により加熱された熱風が供給される。12は溶融スラグの水砕ビット、13は前記排ガスにより水蒸気を発生させる排熱ボイラー、14は蒸気タービン、15は排ガス処理装置で、排ガス冷却塔16、バグフィルタ17、活性炭吸着装置18および消石灰供給機19により構成される。20は清浄ガスの誘引排風機、21は煙突、22は清浄ガスの一部を流動床式熱分解炉1に供給する清浄ガス循環ファン、23は溶融飛灰バンカである。

【0009】廃棄物固形燃料を流動床式熱分解炉1に投入する。ここで、廃棄物固形燃料は、流動床式熱分解炉1内の低酸素雰囲気と蒸気ヒータ6からの熱風による直接加熱により、熱分解し炭化される。前記廃棄物固形燃料の熱分解による炭化の過程で、熱分解ガスが発生する。前記熱分解ガスとは炭化水素系のガスのことであり、さらに塩素分（塩素ガス、塩化水素および塩化物）を含むものである。前記熱分解ガスを飛灰とともに溶融炉11に導き、ここで燃料の補給と蒸気ヒータ6により加熱された熱風の供給による高温雰囲気下で熱分解ガス

中の可燃性ガス（炭化水素系ガス）を燃焼させる。これにより、熱分解ガス中の飛灰は溶融スラグ化し、該溶融スラグは水砕ビット12より回収される。回収された溶融スラグはセメント骨材、焼成タイル、路盤材などに有効利用される。一方、溶融炉11の燃焼排ガスは、廃熱ボイラー13に供給され水蒸気を発生させた後、排ガス処理装置15に導かれ処理される。すなわち、水蒸気は発電装置14に供給して電力を発生させるか、またそのまま加熱用などに利用される。

10 【0010】溶融炉11からの飛灰が除かれた燃焼排ガスは、排ガス冷却塔16により降温後、バグフィルタ17に導かれ、その中の一部未溶融の飛灰が捕集され、さらに塩素分が消石灰添加機19より供給される消石灰により中和されて捕集され、さらに活性炭吸着装置18に導かれ、有害物質であるダイオキシンが吸着除去され、清浄ガスは誘引排風機20により誘引され煙突21を経て大気に放出される。ここで、清浄ガスの一部は、清浄ガス循環ファン22により流動床式熱分解炉1に供給され、廃棄物固形燃料の流動化用として使用される。なお、バグフィルタ17で捕集された中和された塩化カルシウムを含んだダストは、常法によりセメント固化、キレート処理など適正（無害化）処理される。

20 【0011】一方、流動床式熱分解炉1で熱分解によって炭化された炭化物（固定チャー）は、排出用スクリーフィーダ7により、選別機8に送られ、多孔板上を経て炭化物貯溜ホッパ9に貯められる。なお、多孔板下の流動媒体は流動床式熱分解炉1に戻される。次いで、炭化物貯溜ホッパ9からの炭化物はガス賦活装置10に充填され、ここで水蒸気を用いたガス賦活により活性炭化される。この場合の水蒸気は廃熱ボイラー13からの水蒸気を供給する。また、ガス賦活に際し、ガス賦活装置10内の温度を高温（600℃～1000℃）に維持するために外熱する。この外熱はガス賦活装置10の外部に設けた電気ヒータ（図示省略）により加熱する。電気ヒータは発電装置14からの電力を利用する。

【0012】

【実施例】廃棄物固形燃料を原料とする炭化物を水蒸気によりガス賦活処理して活性炭を製造した。この場合の賦活条件は温度が850℃であり、窒素雰囲気下水蒸気により5時間の賦活を行なった。また、水蒸気の供給量は0.240g/hrとした。前記によって製造された活性炭をドリモアーヒール法によるメソ孔の細孔半径分布図を図2に示し、同じ活性炭をMP法（略称）によるミクロ孔の細孔半径分布図を図3に示す。図2、3ともに横軸が細孔半径、縦軸が細孔の存在する割合である。また、比表面積はBET法を適用すると、416.2m<sup>2</sup>/gである。上記のようにして製造された活性炭は、図2に示すようにメソ孔の発達した細孔半径の大きいものとなり、これを活性炭吸着装置18に使用することにより、ダイオキシンの吸着に極めて効果を発揮することが

判った。なお、この活性炭は、他の脱臭や吸着材として有効利用されることはいうまでもない。

### 【0013】

【発明の効果】この発明は、上記のように構成したから、次に述べるような効果を奏する。請求項1によれば、廃棄物固形燃料を熱分解炉で熱風により熱分解して炭化物とし、この炭化物をガス賦活装置に導いて水蒸気によるガス賦活して活性炭とするようにしたので、廃棄物として位置付けられている廃棄物固形燃料を、燃料としてだけでなく、吸着材として有効利用することができる。しかも廃棄物固形燃料を使用して製造するものであるから、この活性炭は従来の活性炭に比べて極めて安価に製造することができる。したがって、この活性炭を吸着装置に使用すれば、吸着処理コストを低減することができる。また、廃棄物固形燃料を出発原料とするものであるから、安定した熱分解が可能となり、良質な（純度の高い）炭化物を高収率に得ることができ、ひいては、活性炭を大量に生産することができる。さらに、廃棄物固形燃料から製造した活性炭はメソ孔の発達した細孔半径の大きいものを得ることができる。この結果、ダイオキシンなどの吸着除去に極めて有用なものとなる。

【0014】請求項2によれば、廃棄物固形燃料を熱分解炉で熱風により熱分解して炭化物とし、この炭化物をガス賦活装置に導いて水蒸気によりガス賦活して活性炭とし、前記熱分解炉での廃棄物固形燃料の熱分解による炭化の過程で発生する熱分解ガスを溶融炉に導いて燃焼するとともに該熱分解ガス中の飛灰を溶融して溶融スラグ化して回収し、前記溶融炉からの燃焼排ガスを廃熱ボイラに導いて熱回収し、前記ガス賦活装置のガス賦活用の水蒸気として前記熱回収により得られた水蒸気の一部を使用するとともに、さらに、前記燃焼ガスを排ガス処理装置に導いてその中の未溶融の飛灰および有害物質を除去するようにしたので、廃棄物固形燃料から炭化物（固定チャー）を経て活性炭を製造し、また飛灰を溶融

スラグとして利用できるため、マテリアルリサイクルとして有効であり、さらに熱分解ガスをガス賦活に利用することでエネルギー的にも有効利用が可能となる。しかも、活性炭の製造の過程で発生する熱分解ガスに含まれる有害物質の大気への放出も回避され環境汚染の恐れも無い。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】この発明の実施の形態を示すフロー図である。

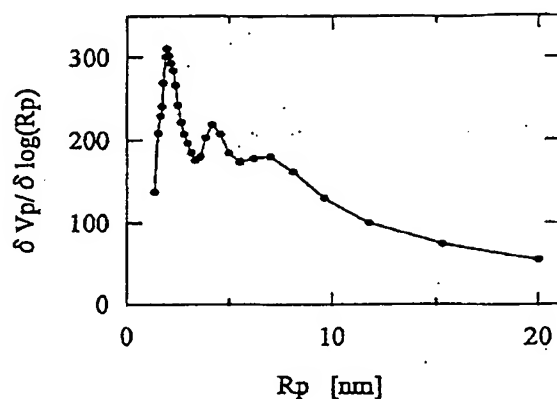
【図2】この発明の活性炭の細孔半径分布図である。

【図3】この発明の活性炭の細孔半径分布図である。

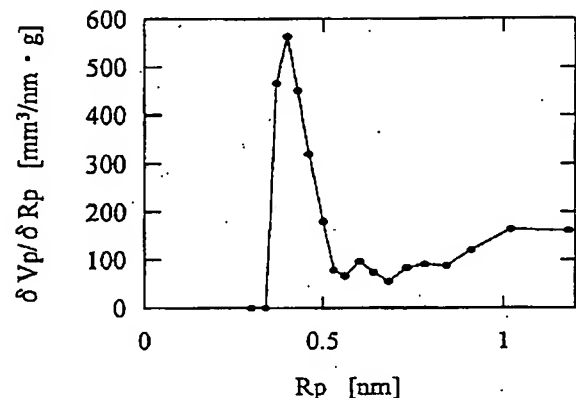
### 【符号の説明】

- 1 流動床式熱分解炉
- 2 ホッパ
- 3 搬送コンベヤ
- 4 定量供給機
- 5 燃焼空気ファン
- 6 蒸気ヒータ
- 7 排出用スクリーフィーダ
- 8 選別機
- 9 炭化物貯溜ホッパ
- 10 ガス賦活装置
- 11 溶融炉
- 12 溶融スラグの水砕ビット
- 13 廃熱ボイラー
- 14 発電装置
- 15 排ガス処理装置
- 16 排ガス冷却塔
- 17 バグフィルタ
- 18 消石灰添加機
- 19 活性炭吸着装置
- 20 清浄ガス誘引排風機
- 21 煙突
- 22 清浄ガス循環ファン
- 23 溶融飛灰バンカ

【図2】



【図3】



【図1】

